

PR-109

**ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНЦИЯ МЕМБРАН
НАНОПОРИСТОГО ОКСИДА АЛЮМИНИЯ,
СФОРМИРОВАННЫХ В РАСТВОРАХ КАРБОНОВЫХ КИСЛОТ**

И. А. Врублевский¹, К. В. Чернякова², Е. Н. Муратова³, Ю. М. Спивак³, В. А. Мошников³

¹*Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники,
220013, Республика Беларусь, Минск, ул. П. Бровки, 6;*

²*Государственный научный институт Центр физических наук и технологий,
LT-02300, Литва, Вильнюс, пр. Саванорю, 231;*

³*Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет ЛЭТИ
им. В. И. Ульянова (Ленина), 197376, Россия, Санкт-Петербург, ул. Проф. Попова, 5.
E-mail: SokolovaEkNik@yandex.ru*

Природа и механизм фотолюминесценции (ФЛ) анодного оксида алюминия (АОА), полученного в различных электролитах, являются предметом многолетних дискуссий. Установлено, что АОА, полученный в растворах органических кислот, обладает ФЛ в интервале длин волн 300–600 нм при возбуждении 250–470 нм, в то же время АОА, сформированный в растворе серной кислоты, ФЛ в указанной области не обладает. Существенное влияние на интенсивность свечения АОА оказывает отжиг – наибольшее свечение появляется после обработки оксида при 773–873 К. В настоящее время существует несколько мнений о происхождении ФЛ АОА. Одно из них основано на том, что ФЛ связана с адсорбцией молекул воды на активных центрах (дефектах) на поверхности пленки АОА.

В связи с этим представляется целесообразным установить закономерности формирования мембран нанопористого АОА в водных растворах карбоновых кислот при низких напряжениях анодирования и изучить их морфологию и оптические свойства

В экспериментах использовали алюминиевую фольгу (99,99% чистоты) толщиной 25 и 100 мкм (AlfaAesar). Исходные образцы обезжиривали и затем в двухэлектродной стеклянной ячейке проводили двухстороннее анодирование в гальвано- или потенциостатическом режиме (в зависимости от электролита) при постоянной температуре ($291,0 \pm 0,1$) К в электролитах на основе винной и щавелевой кислот. Спектры свечения и возбуждения люминесценции мембран нанопористого АОА записывали при комнатной температуре на флуоресцентном спектрофотометре LS 50 (PerkinElmer) в области длин волн 300–600 нм в диапазоне длин волн возбуждения 300–400 нм с точностью 1 нм. В качестве источника возбуждения люминесценции использовали Хе-лампу, работающую в импульсном режиме и генерирующую импульсы продолжительностью 10000 нс каждые 0,016 с. Спектры затухания ФЛ наноструктурированных мембран из углеродсодержащего АОА регистрировали с помощью лазерной системы FlouroCube NL (Jobin Yvon IBH), снабженной счетчиком фотонов с корреляцией по времени. В качестве источника возбуждения использовали NanoLED–370 (частота повторения импульса составляла 1 МГц) в комбинации с высокочастотным фильтром ($\lambda = 450$ нм) для детектирования излучения.

В результате исследований установлено, что мембраны нанопористого оксида алюминия, полученные в растворах карбоновых кислот, обладают фотолюминесценцией (длина волны возбуждения 330 нм) в области длин волн 350–600 нм с максимумом при 460 нм. С помощью спектров ФЛ с временным разрешением показано, что в наноструктурированных мембранах из углеродсодержащего АОА существуют два центра ФЛ с максимумами при 440 и 490 нм и временами жизни соответственно 0,2 и 4,0 нс. Показано, что, пик ФЛ при 440 нм можно соотнести со свечением COO^- -ионов, а пик при 490 нм – с ФЛ дефектов в частично окисленном аморфном углероде (например, атомов углерода в sp^2 -валентном состоянии).